

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-140910

(43)Date of publication of application : 14.05.1992

(51)Int.Cl.

H03H 9/09

(21)Application number : 02-264612

(71)Applicant : KANEHARA YOSHIHIDE

(22)Date of filing : 01.10.1990

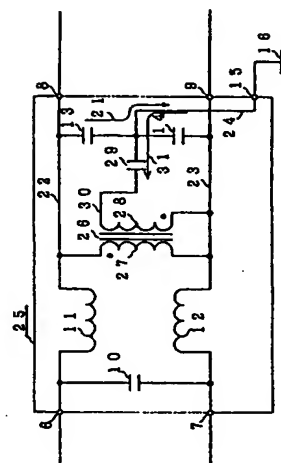
(72)Inventor : KANEHARA YOSHIHIDE

## (54) LEAKAGE CURRENT REDUCING NOISE FILTER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce a leakage current to a value close to zero by supplying a current of an opposite phase to a ground line with respect to a leakage current flowing to ground through the said earth wire of a noise filter from a non-grounding wire of a commercial AC power supply.

**CONSTITUTION:** A primary winding 27 of a transformer 26 is connected to a non-ground line 22 and a ground line 23. The polarity of a secondary winding 28 is reversed to that of the primary winding and the one terminal is connected to the ground line 23 and the other terminal 30 is connected to a ground wire 24 through a capacitor 29 in series. A voltage at the terminal 30 of the secondary winding 28 is a voltage of the opposite phase to that of the non-grounding line 22 and a current 31 flows through the capacitor 29. When a turn-ratio of the transformer 26 is 1:1 and the capacitance of the capacitor 29 is the same as that of the capacitor 13, the leakage current 21 and the current 31 are the same and the leakage current flowing to the ground wire 24 is made zero. When the turn ratio of the transformer 26 is not 1:1, the leakage current 21 and the current 31 are made the same by selecting the capacitance of the capacitor 29 thereby making the leakage current flowing to the earth wire 24 zero.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-140910

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月14日

H 03 H 9/09

A

8731-5J

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑭ 発明の名称 漏洩電流低減ノイズフィルター

⑮ 特 願 平2-264612

⑯ 出 願 平2(1990)10月1日

⑰ 発 明 者 金 原 好 秀 愛知県名古屋市千種区茶屋が坂2丁目6番 B-804号

⑱ 出 願 人 金 原 好 秀 愛知県名古屋市千種区茶屋が坂2丁目6番 B-804号

#### 明 細 書

#### 1. 発 明 の 名 称

漏洩電流低減ノイズフィルター

#### 2. 特 許 請 求 の 範 囲

1. インダクタとコンデンサ等により構成され、商用交流電源と電子機器との間に挿入するノイズフィルターにおいて、商用交流電源の非接地線からノイズフィルターのアース線を通して接地に流れる漏洩電流に対し、反対位相の電流を前記アース線に供給する手段を備えたことを特徴とする漏洩電流低減ノイズフィルター。

2. 商用交流電源の線間にトランスの一次コイルを接続し、前記トランスの二次コイルとコンデンサの直列体を前記商用交流電源の接地線と前記ノイズフィルターのアース線との間に接続したことを特徴とする請求項1記載の漏洩電流低減ノイズフィルター。

3. 商用交流電源の接地線と非接地線間の電圧

を反転する増幅器を備え、前記増幅器の出力にコンデンサを直列に接続し、ノイズフィルターのアース線に接続したことを特徴とする請求項1記載の漏洩電流低減ノイズフィルター。

4. ノイズフィルターのアース線の電流を検出する電流検出器を備え、前記電流検出器の信号を増幅し、前記アース線に増幅した反対位相の電流信号を供給したことを特徴とする請求項1記載の漏洩電流低減ノイズフィルター。

#### 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

##### 〔産業上の利用分野〕

この発明は、商用交流電源と電子機器との間に挿入し、ノイズを除去するノイズフィルターの漏洩電流の低減に関するものである。

##### 〔従来の技術〕

第9図の5は従来の单相用ノイズフィルターの一例を示すものである。図において、入力端子6、7間にコンデンサ10を接続し、フェライトコアやアモルファスコアなどの磁性体をコアとして

電線を巻くことなどにより得られるインダクタ11、12をそれぞれ入力端子6と出力端子8間、入力端子7と出力端子9間に接続する。また、商用交流電源の接地されていない側の非接地線22と、接地されている側の接地線23間にはコンデンサ13、14の直列体を接続し、このコンデンサ13と14の接続点をアース端子15に接続し、アース端子15は電子機器4のアース16に接続する。従来の単相用ノイズフィルター5は以上のように構成されている。

次に、従来の単相用ノイズフィルターの使用例を説明すると、1は50Hzまたは60Hz100Vの商用交流電源のトランスである。このトランス1は一般に柱上トランスと言われ屋外の電柱などに取り付けてある。トランス1の2次巻線2は接地線20が50において地面に接地されている。このトランス1から屋内に電源を引き込む時に漏電遮断機3を経由し電子機器4内に設けた従来の単相用ノイズフィルター5の入力端子6、7に接続する。従来の単相用ノイズフィルター5の出力

端子8、9は電子機器4の交流電源入力端子（記入せず）に接続される。また、電子機器4のケース17は金属である場合が多く、このケース17はアース16に導通している。また、ケース17は一般的に18において接地される。

第10図の108は従来の三相交流用ノイズフィルターの一例を示すものである。図において、入力端子109、110、111間にそれぞれコンデンサ112、113、114を接続し、フェライトコアやアモルファスコアなどの磁性体に電線を巻くことなどにより得られるインダクタ115、116、117をそれぞれ入力端子109と出力端子123間、入力端子110と出力端子124間、入力端子111と出力端子125間に接続する。また、非接地線118R、118Tと接地線118S間には3個のコンデンサ120、121、122を接続し、このコンデンサ120、121、122の接続点をアース端子15に接続し、アース端子15は電子機器4のアース16に接続する。従来の三相交流用ノイズフィルター1

08は以上のように構成されている。

次に、従来の三相交流用ノイズフィルター108の使用例を説明すると、101は50Hzまたは60Hz200Vの商用三相交流電源のトランスである。このトランス101は一般に柱上トランスと言われ屋外の電柱などに取り付けてある。トランス101の2次巻線103、104、105は図のように接続され、三相交流のS相である接地線106Sが50において地面に接地されている。このトランス101から屋内に電源を引き込む時に漏電遮断機107を経由し電子機器4内に設けた従来の三相交流用ノイズフィルター108の入力端子109、110、111に接続する。従来の三相交流用ノイズフィルター108の出力端子123、124、125は電子機器4の交流電源入力端子（記入せず）に接続される。また、電子機器4のケース17は金属である場合が多く、このケース17はアース16に導通している。また、ケース17は一般的に18において接地される。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

従来の単相用ノイズフィルター5、三相交流用ノイズフィルター108は以上のように構成されているので、次に述べるような問題点が存在する。第9図において、非接地線22側のコンデンサ13、アース線24、アース端子15、アース16、ケース17、接地18を通して非接地線22から漏洩電流21が流れる。

第10図において、非接地線118R、118T側のコンデンサ120、122、アース線24、アース端子15、アース16、ケース17、接地18を通して非接地線118R、118Tから漏洩電流126、127が流れる。この漏洩電流21、126、127は商用交流電源の電圧とコンデンサ13、120、122の静電容量により決定され、感電を防ぐため1mA以下に設定されている。従って、コンデンサ13の静電容量は商用交流電源の電圧が100Vである時は0.027 $\mu$ F以下、200Vである時は0.013 $\mu$ F以下にしなければならない。コンデンサ13、12

0, 122の静電容量を大きくできないことは、ノイズフィルターの低域の減衰特性を良くするためにインダクタ11, 12, 115, 116, 117のインダクタンスを大きくしなければならない。インダクタンスを大きくするには、大きなコアに巻線を多く巻かなければならないので、ノイズフィルターが重くなり、大型になる。また大型のコアは高価であるので価格が高くなるなどの問題点があった。また、コンデンサ13, 120, 122の静電容量を大きくすると漏洩電流21, 126, 127が増加し、漏電遮断機3, 107が作動し易くなる。また接地18をしていない場合は商用交流電源の非接地線22, 118R, 118Tの電圧がコンデンサ13, 120, 122を通してケース17にかかり、人体がケース17に接触したとき、漏れ電流が人体を流れるので感電の危険性が高くなるなどの問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、漏洩電流が少なく、小型、軽量、安価で低域においても減衰特性の良いノイズ

フィルターを得ることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る漏洩電流低減ノイズフィルターは、商用交流電源の非接地線からノイズフィルターのアース線を通して接地に流れる漏洩電流に対し、反対位相の電流を前記アース線に供給する手段を備えたものである。

反対位相の電流は、トランスまたは増幅器により非接地線の電圧を反転しコンデンサを直列に接続するか、またはアース線の電流を反転増幅することにより得る。

#### 【作用】

この発明における漏洩電流低減ノイズフィルターは、商用交流電源の非接地線からノイズフィルターのアース線を通して接地に流れる漏洩電流に対し、反対位相の電流を前記アース線に供給するので、漏洩電流を零に近い値に低減することができる。

#### 【発明の実施例】

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図の25は、この発明の実施例である漏洩電流低減ノイズフィルターの一例である。図において、トランス26の一次巻線27を非接地線22と接地線23間に接続する。二次巻線28は極性を逆にして一方を接地線23に接続し、他方30をコンデンサ29を直列に接続しアース線24に接続する。二次巻線28の30における電圧は非接地線22と反対位相の電圧であり、コンデンサ29を通して電流31が流れる。

トランス26の巻数比が1:1、コンデンサ29とコンデンサ13が同じ静電容量のときは、漏洩電流21と電流31は同じ値になり、アース線24に流れる漏洩電流は零になる。またトランス26の巻数比が1:1でないときは、コンデンサ29の値を変えることにより、漏洩電流21と電流31を同じ値にすることができ、アース線24に流れる漏洩電流を零にすることができる。

この実施例では、トランス26の二次巻線28

にコンデンサ29を直列に接続しているが、一次巻線27にコンデンサを直列に接続してもよい。

トランス26のコアに低周波用トランスの材料として使用されるケイ素鋼板を使用するとノイズや高周波成分を伝達しないので、トランス26を接続してもノイズフィルターとしてノイズの減衰特性に影響を与えない。

第2図35はこの発明の他の実施例である漏洩電流低減ノイズフィルターである。図において、オペレーショナルアンプなどの増幅器33と抵抗34, 36により、非接地線22と接地線23間の電圧を反転増幅し、コンデンサ29を直列に接続しアース線24に接続する。増幅器33の出力電圧は非接地線22と反対位相の電圧であり、コンデンサ29を通して電流31が流れる。コンデンサ37は増幅器33の増幅度が高域で低くなるようにローパスフィルタとして動作する。従って、この増幅器33による増幅回路はノイズフィルターとしてノイズの減衰特性に影響を与えない。増幅器33による増幅回路の増幅度が1で

、コンデンサ29とコンデンサ13が同じ静電容量のときは、漏洩電流21と電流31は同じ値になり、アース線24に流れる漏洩電流は零になる。また、増幅器33による増幅回路の増幅度が1でないときは、コンデンサ29の値を変えることにより、漏洩電流21と電流31を同じ値にすることができ、アース線24に流れる漏洩電流を零にすることができる。

第3図42はこの発明の他の実施例である漏洩電流低減ノイズフィルタである。図において、オペレーショナルアンプなどの増幅器33と抵抗38により電流検出器40の検出信号を増幅し、増幅器33の出力に抵抗39を直列に接続しアース線24に接続する。増幅器33の出力電圧はアース線24を流れる電流の反対位相の電圧であり、抵抗39を通して電流41が流れる。増幅器33による増幅回路の増幅度が大きいと、漏洩電流21と電流41の合成電流として、アース線24に流れる漏洩電流は零に近くなる。

第4図の140は、この発明の他の実施例であ

、漏洩電流127と電流139は反対位相で同じ値になり、アース線24に流れる漏洩電流は零になる。またトランス128、134の巻数比が1:1でないときは、コンデンサ131、137の値を変えることにより、漏洩電流126と電流133、漏洩電流127と電流139を反対位相で同じ値にすることができ、アース線24に流れる漏洩電流を零にすることができる。

この実施例では、トランス128、134の二次巻線130、136にそれぞれコンデンサ131、137を直列に接続しているが、一次巻線129、135にコンデンサを直列に接続してもよい。

第5図の150は、この発明の他の実施例である三相交流用漏洩電流低減ノイズフィルタの一例である。図において、コンデンサ151とコンデンサ152の直列体を非接地線118Rと118T間に接続し、コンデンサ151とコンデンサ152の接続点160と接地線118S間にトランス153の一次巻線154を接続し二次巻線1

る三相交流用漏洩電流低減ノイズフィルタの一例である。図において、トランス128の一次巻線129を非接地線118Rと接地線118S間に接続する。二次巻線130は極性を逆にして一方を接地線118Sに接続し、他方132をコンデンサ131を直列に接続しアース線24に接続する。二次巻線130の132における電圧は非接地線118Rと反対位相の電圧であり、コンデンサ131を通して電流133が流れる。また、トランス134の一次巻線135を非接地線118Tと接地線118S間に接続する。二次巻線136は極性を逆にして一方を接地線118Sに接続し、他方138をコンデンサ137を直列に接続しアース線24に接続する。二次巻線136の138における電圧は非接地線118Tと反対位相の電圧であり、コンデンサ137を通して電流139が流れる。トランス128、134の巻数比が1:1、コンデンサ131とコンデンサ120、コンデンサ137とコンデンサ122が同じ静電容量のときは、漏洩電流126と電流133

55は極性を逆にして一方を接地線118Sに接続し、他方156をアース線24に接続する。一次巻線154の160における電流は、コンデンサ151から流れる電流157とコンデンサ152から流れる電流158の合成電流であり、二次巻線155の156における電流159は160における電流と反対位相の電流が流れる。トランス153の巻数比が1:1、コンデンサ151とコンデンサ120、コンデンサ152とコンデンサ122が同じ静電容量のときは、漏洩電流126と127の合成電流と電流159は反対位相で同じ値になり、アース線24に流れる漏洩電流は零になる。

第6図の170は、この発明の他の実施例である三相交流用漏洩電流低減ノイズフィルタの一例である。図において、オペレーショナルアンプなどの増幅器171と抵抗172、173により非接地線118Rと接地線118S間の電圧を反転増幅し、コンデンサ174を直列に接続しアース線24に接続する。また、増幅器181と抵抗

182、183により非接地線118Tと接地線118S間の電圧を反転増幅し、コンデンサ184を直列に接続しアース線24に接続する。増幅器171、181の出力電圧は非接地線118R、118Tと反対位相の電圧であり、コンデンサ174、184を通して電流176、177が流れる。コンデンサ175、185は増幅器171、181の増幅度が高域で低くなるようにローパスフィルタとして動作する。従って、この増幅器171、181による増幅回路はノイズフィルタとしてノイズの減衰特性に影響を与えない。増幅器171、181による増幅回路の増幅度が1で、コンデンサ174とコンデンサ120、コンデンサ184とコンデンサ122が同じ静電容量のときは、漏洩電流126と電流176、漏洩電流127と電流177は反対位相で同じ値になり、アース線24に流れる漏洩電流は零になる。

第7図の190は、この発明の他の実施例である三相交流用漏洩電流低減ノイズフィルタの一例である。図において、コンデンサ191とコン

デンサ192の直列体を非接地線118Rと118T間に接続し、オパレーショナルアンプなどの増幅器193と抵抗194、195により、接地線118Sに対するコンデンサ191とコンデンサ192の接続点200の電圧を反転増幅し、抵抗196を直列に接続しアース線24に接続する。接続点200における電圧は、コンデンサ191とコンデンサ192により決まる非接地線118Rと118T間の分電圧であり、増幅器193の出力電圧は接続点200と反対位相の電圧になり、抵抗196を通して電流198が流れる。コンデンサ197は増幅器193の増幅度が高域で低くなるようにローパスフィルタとして動作する。従って、この増幅器193による増幅回路はノイズフィルタとしてノイズの減衰特性に影響を与えない。増幅器193による増幅回路の増幅度が1で、コンデンサ191と192、コンデンサ120と122がそれぞれ同じ静電容量のときは、漏洩電流126と127の合成電流は、電流198と反対位相で同じ値になり、アース線24に

流れる漏洩電流は零になる。

第8図はこの発明の第2、3図に示した増幅器33の電源回路の一例を示したもので、接地線23と非接地線22の間に、ダイオード210とコンデンサ211による正電圧半波整流回路と、ダイオード212とコンデンサ213による負電圧半波整流回路を設け、それぞれ増幅器33の正電圧側電源端子Vd、負電圧側電源端子Vsに供給する。この発明の第6、7図に示した増幅器171、181、193の電源回路も同様に半波整流回路により簡単に構成できる。

なお、上述した実施例においては、インダクタの出力側に反対位相の電流を得る手段を設けたが、商用交流電源の周波数におけるインダクタの電圧降下は低いので、インダクタの入力側に設けても同等の効果が得られる。

また、反対位相の電流を得る手段をノイズフィルタの内部に設けたが、外部に設けても同等の効果が得られる。

#### [発明の効果]

この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

この発明における漏洩電流低減ノイズフィルタは、商用交流電源の非接地線からアース線に流れる漏洩電流に対し、反対位相の電流を前記アース線に供給するので、漏洩電流を零に近い値に低減することができる。従って、ノイズフィルタの漏洩電流により漏電遮断機が誤作動することがなくなる。また、電子機器のケースの接地がされていなくても商用交流電源の電圧の一部がケースにかかることなく、人体がケースに接触しても感電の危険が少ない。

漏洩電流が少ないので、この発明による漏洩電流低減ノイズフィルタの出力端子とアース線に接続しているコンデンサの静電容量を大きくすることができ、ノイズフィルタの低域の減衰特性を良くすることができる。また、減衰特性が同じであればインダクタのインダクタンスを小さくすることができるので、小さなコアでよく、巻線の

巻数も少なくてよいので、ノイズフィルターが軽  
量で小型になる。また小型のコアは安価であるの  
で低価格のノイズフィルターが得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の実施例である漏洩電流低減ノイズフィルターの回路図、第 2 図、第 3 図はこの発明の他の実施例である漏洩電流低減ノイズフィルターの回路図、第 4 図、第 5 図、第 6 図、第 7 図はこの発明の他の実施例である三相交流用漏洩電流低減ノイズフィルターの回路図、第 8 図はこの発明の実施例における増幅器の電源回路の一例を説明するための回路図、第 9 図は従来の单相用ノイズフィルターの回路図、第 10 図は従来の三相交流用ノイズフィルターの回路図である。

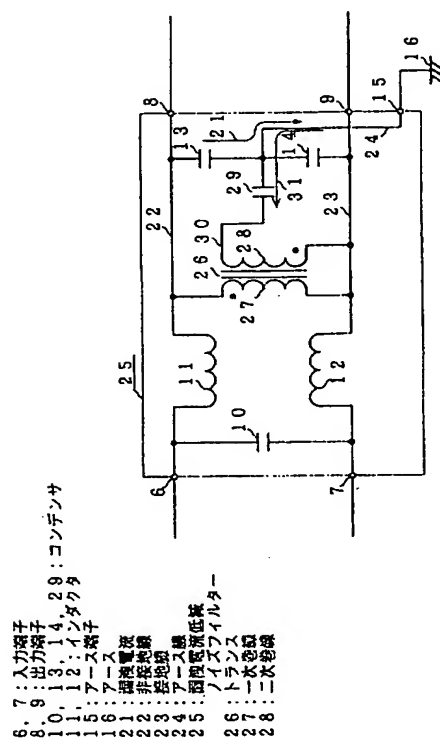
1…商用交流電源のトランス、2…商用交流電源  
トランスの二次巻線、3、107…漏電遮断器、  
4…電子機器、5…従来の单相用ノイズフィルタ  
ー、6、7、109、110、111…入力端子  
、8、9、123、124、125…出力端子

0, 190…三相交流用漏洩電流低減ノイズフィルタ、210, 212…ダイオード、Vd…正電圧側電源端子、Vs…負電圧側電源端子

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を  
示す。

特許出願人 金原 好秀

1 0 . 1 3 . 1 4 . 2 9 . 3 7 . 1 1 2 . 1 1 3  
 . 1 1 4 . 1 2 0 . 1 2 1 . 1 2 2 . 1 3 1 . 1  
 3 7 . 1 5 1 . 1 5 2 . 1 7 4 . 1 7 5 . 1 8 4  
 . 1 8 5 . 1 9 1 . 1 9 2 . 2 1 1 . 2 1 3 … コ  
 ンデンサ、1 1 . 1 2 . 1 1 5 . 1 1 6 . 1 1 7  
 … インダクタ、1 5 … アース 端子、1 6 … アース  
 、1 7 … ケース、1 8 … 接地、1 9 . 2 2 . 1 0  
 6 R . 1 0 6 T . 1 1 8 R . 1 1 8 T … 非接地線  
 、2 0 . 2 3 . 1 0 6 S . 1 1 8 S … 接地線、2  
 1 . 1 2 6 . 1 2 7 … 漏洩電流、2 4 … アース線  
 、2 5 . 3 5 … 漏洩電流低減ノイズフィルタ、  
 2 6 . 1 2 8 . 1 3 4 . 1 5 3 … トランス、2 7  
 . 1 2 9 . 1 3 5 . 1 5 4 … 一次巻線、2 8 . 1  
 3 0 . 1 3 6 . 1 5 5 … 二次巻線、3 3 … 増幅器  
 、3 4 . 3 6 . 3 8 . 3 9 . 1 7 2 . 1 7 3 . 1  
 8 2 . 1 8 3 . 1 9 4 . 1 9 5 . 1 9 6 … 抵抗、  
 4 0 … 電流検出器、1 0 1 … 商用三相交流電源の  
 トランス、1 0 3 . 1 0 4 . 1 0 5 … 商用三相交  
 流電源トランスの二次巻線、1 0 8 … 従来の三相  
 交流用ノイズフィルタ、1 4 0 . 1 5 0 . 1 7



圖一 蘇

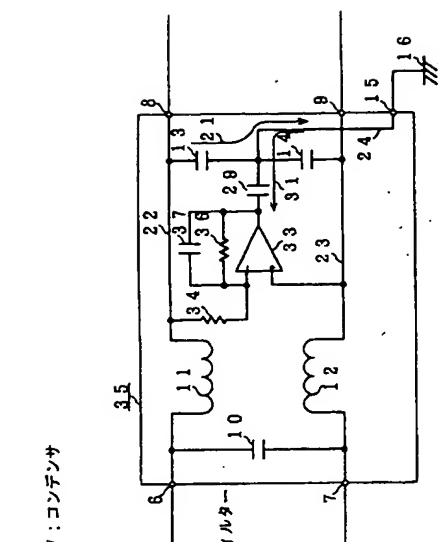
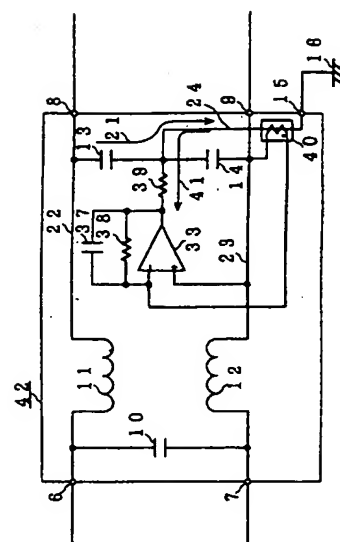
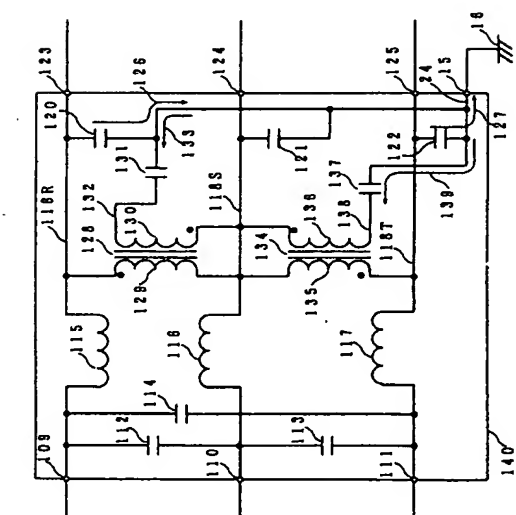


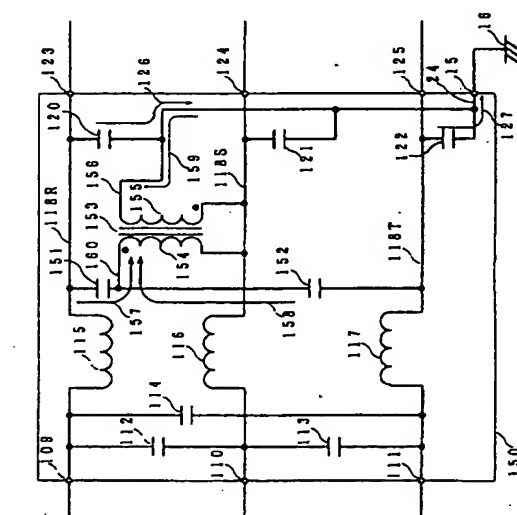
图2 续



區  
3  
第



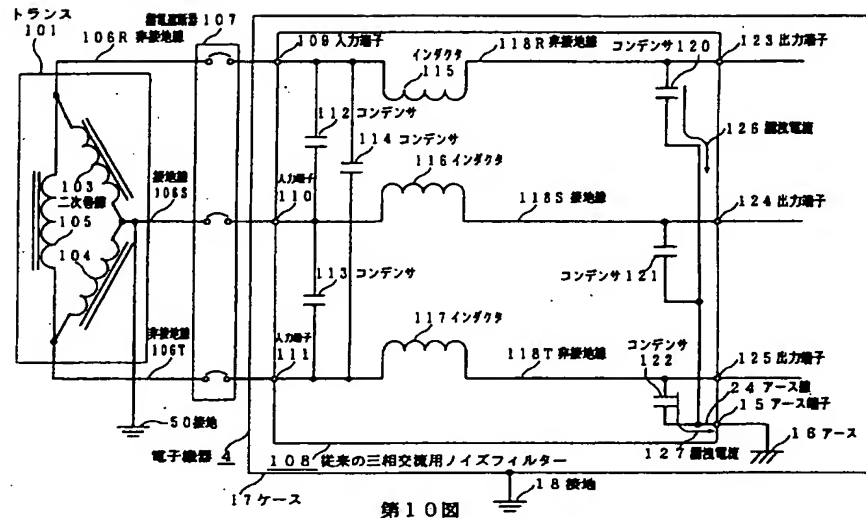
第4圖



五妖







第10図